CYCLE 3	TRANSMISSION DE MOUVEMENTS : LES ENGRENAGES

Objectifs :
- Susciter la curiosité, permettre l'expression des représentants initiales.
- Mettre les élèves dans une situation de démarche expérimentale.

Questionnement de départ, formulé par l'enseignant :
"Comment une chose qui bouge peut-elle faire bouger une autre chose qui ne bougeait pas ?"

Compétences visées :
- Avoir compris et retenu les principes élémentaires de fonctionnement d'un système de transmission de mouvement.
- Imaginer et réaliser un dispositif expérimental pour répondre à une question.
- Recommencer une expérience en ne modifiant qu'un seul paramètre.
- Utiliser un vocabulaire spécifique.
- Participer à un débat argumenté.
- Rédiger un protocole expérimental, puis avec aide un compte-rendu d'expérience.

Réponses apportées par les élèves :
« Les muscles font bouger le squelette". "Le cœur fait circuler le sang».
« Le moteur de la voiture fait tourner les roues". "Dans une voiture, il y a une boîte de vitesses".
Les élèves paraissent à l'aise dans cette démarche de pensée sur des relations de cause à effet.

Matériel :
- Les 2 mallettes mécaniques Celda pour réunir un maximum de pièces, triées dans des boîtes de rangement.

Activités :
- Réponse à la question de départ formulé par l'enseignant : (1 séance)
  Réfléchir par groupes ou individuellement.
  Ecrire une réponse individuelle dans le cahier d'expériences.
  Mettre en commun des propositions qui après validation sont notées sur une grande feuille pour être conservées en mémoire (Ces propositions doivent obéir à des critères définis ensemble, par exemple : Répond-elle à la question posée ? La même proposition n'est-elle pas déjà écrite avec d'autres mots ? …).

- Réalisation technologique pour se familiariser avec le matériel et découvrir la nécessité d'un vocabulaire précis : (2 séances)
  Réalisation par groupe du montage de la boîte de vitesses, à partir de la photographie, proposée dans le classeur Celda CM1-CM2 :
  Réfléchir ensemble puis répondre individuellement sur le cahier d'expériences à la question "Comment faire pour réaliser le montage de la boîte de vitesses ?"
  Mettre en commun : "Il faut les pièces" "Il faut un mode d'emploi"
  Rédiger par groupe un bon de commande des pièces, lister toutes les propositions au tableau.
  Débattre "Une roue bleue" "Un rond bleu" "Un truc bleu" désignent la même pièce,
  "Comment faire pour choisir le nom de chaque pièce ?" "Pourquoi a-t-on besoin d'appeler chaque pièce par un nom connu de tous ?"
  Distribuer la fiche 1 du classeur (Repérage du matériel)et faire rédiger un nouveau bon de commande par groupe, comparer les bons différents au tableau s'il en existe encore.
  Le vocabulaire à acquérir étant : **engrenage**, **roue dentée**, **axe** on en notera une définition conçue ensemble dans la partie collective du cahier d'expériences.
  Prendre livraison du matériel (un responsable est désigné par le groupe) et commencer la réalisation.

(Cette réalisation est très complexe, ce n'est pas l'objectif prioritaire, elle peut être laissée de côté pendant quelque temps puis reprise après étude des engrenages. Il est possible aussi de choisir un montage plus simple comme la perceuse à main ou le batteur proposés dans le classeur.)

- Imagination et réalisation de dispositifs expérimentaux pour répondre à des questions :

(3 ou 4 séances)

- "Comment réaliser un engrenage pour que la première et la dernière roue dentées tournent dans le même sens ?"

Recopier la question notée au tableau sur la partie individuelle du cahier d'expériences.

Réfléchir en groupe et répondre par écrit individuellement (dessins et/ou textes).

Mettre en commun les propositions.

Choisir après un débat argumenté(participation orale, mimes, …) la proposition unique qui sera essayée par tous les groupes (par exemple " Il faut mettre trois roues dentées qui se touchent"ou peut-être "Il faut mettre deux roues dentées qui se touchent"), la noter individuellement dans la partie collective du cahier d'expériences.

Prendre livraison du matériel (un responsable est désigné par le groupe) et commencer la réalisation.

Comparer les résultats collectivement.

Se mettre d'accord sur une réponse commune et la noter dans la partie collective du cahier d'expériences(par exemple "Avec trois roues dentées, un engrenage a sa première et sa dernière roue qui tournent dans le même sens" ou peut-être "Avec deux roues dentées, ça ne marche pas, il faut essayer avec trois" et recommencer les deux étapes précédentes).

- "Comment réaliser un engrenage pour que la première roue dentée tourne plus vite que la dernière ?"

Même démarche que précédemment.

- "Comment réaliser un engrenage de deux roues dentées pour que la deuxième fasse deux tours pendant que la première en fera un ?"

Même démarche que précédemment. Cette situation est plus difficile, elle nécessite le recours à un repérage précis sur les roues dentées.

- Montrer si possible une perceuse à main et poser la question "Comment réaliser l'engrenage d'une perceuse à main ?" ou demander directement "Comment réaliser un engrenage de deux mouvements perpendiculaires ?"

Même démarche que précédemment.

- Reprise d'expériences ne modifiant qu'un seul paramètre :

Après la quatrième séance, demander "Quelles expériences pourrions-nous mettre en place pour vérifier si la seule réponse à notre première question est trois (ou tout autre nombre retenu lors de la séance) ?"

Même démarche que précédemment pour élaborer un dispositif commun, chaque groupe pouvant essayer toutes les propositions retenues ou une répartition des expérimentations est décidée. (Il s'agit de faire varier le nombre de roues et d'arriver à la conclusion que les nombres impairs de roues répondent à la question, conclusion à noter dans la partie collective du cahier d'expériences.)

- Défi :

Réaliser (par groupe ou individuellement) un engrenage libre, en écrire sa description, échanger les fiches puis comparer les réalisations.

Evaluation :

- Proposer des séries d'engrenages dans lesquelles il faudra préciser le sens de rotation de la première ou de la dernière roue(les fiches du classeur en donnent des exemples).
- Compléter des engrenages pour respecter les sens de rotation imposés.
- Retrouver les termes précis correspondant aux définitions proposées.
- Faire par écrit la description la plus complète du montage et du fonctionnement d'un engrenage à quatre roues dentées.

Remarque :

- La même démarche peut être utilisée pour l'étude de la transmission du mouvement par courroie(s).